

ж типи захисних речовин, необхідних при регідратації, що і традиційні.

Література

1. Мударисов Т. М. Эффективность использования автолизата пивных дрожжей в комбикормах для дорастиваемых и откармливаемых свиней: автореф. дис.к.с.-х.н. / Т.М. Мударисов. - Дубровицы, 2012. –24 с.
2. Подобед Л.И. Особенности использования кормовых дрожжей в кормлении сельскохозяйственных животных и птицы // Эффективное птицеводство та тваринництво. - 2003. - № 8. – С.22-26.
3. Чернышев Н.И. Кормовые факторы и обмен веществ. – Воронеж, 2007. -187 с.

ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ПОХІДНИХ НАФТАЛЕВОЇ КИСЛОТИ В ЯКОСТІ ЛЮМІНЕСЦЕНТНИХ СКЛАДОВИХ ДЕННИХ ФЛУОРЕСЦЕНТНИХ ПІГМЕНТІВ

Дістанов В.Б., Бондарєв В.В., Васильєва В.О.
Національний технічний університет «ХПІ», м. Харків,
e-mail: distanov@ukr.net

Одним з важливих застосувань органічних люмінофорів (ОЛ) є їх використання в якості люмінесцентних складових денних флуоресцентних пігментів різної природи (аміноформальдегідна, полієфірна, акрилатна тощо). Найбільш поширеними пігментами у світі являються меламінотолуол-сульфамідформальдегідні олігомери (МТСФ-олігомери).

В першу чергу вони застосовуються при виробництві емалевих, художніх і поліграфічних денних флуоресцентних барв (ДФБ). Ці пігменти і барви завдяки значної яскравості, використовуються в тих випадках коли необхідно збільшити чіткість і дальність бачення. Вони широко використовуються в цивільній авіації для забарвлення фрагментів літаків і аеродромних знаків з метою полегшення польотів в складних метеорологічних умовах. Ними забарвлюють річкові і залізнодорожні показчики, використовують в рекламному ділі, театральному і декоративному живопису, поліграфії. Відомо застосування денних флуоресцентних пігментів для виготовлення люмінесцентних олівців, барв, чорнил тощо. В зв'язку з розширенням галузей використання пластмас збільшилась роль естетичних показників цих матеріалів, зокрема, кольору і яскравості забарвлення [1].

Надзвичайно висока яскравість ДФБ обумовлена тим, що вони, на відміну від звичайних відбиваючих барв перетворюють промені, які поглинаються з денного світла, головним чином, в світло люмінесценції, яке підсумовується з відбитими променями видимого світла.

В 60-ті роки попереднього століття були розроблені перші вітчизняні

флуоресцентні емалі з використанням ДФП, в яких в якості люмінесцентної компоненти використовувались люмоген світло-жовтий (2,2'-дигідрокси-1,1'-нафталазин), 3-метоксибензантрон і деякі інші органічні люмінофори [2].

Незважаючи на те, що з використанням 3-метоксибензантрону були отримані ДФП і на їх основі ДФБ з більш високими колориметричними характеристиками (кольоровий тон, чистота кольору, яскравість), стійкість до дії світла була ще не достатньою. Окрім цього, невисокий квантовий вихід 3-метоксибензантрону не дозволяє отримувати яскраві пігменти. При подальшому можливості використання інших, більш ефективних органічних люмінофорів в якості лимонно-жовтих складових були використані 1,9-антрапіридон, астразон і похідні 1,8-нафтоілен-1',2'-бензімідазолу [3-5].

Використання цих люмінофорів також не призвело до суттєвого поліпшення споживчих властивостей ДФБ. Це, вірогідно, може пояснити тим, що запропоновані ОЛ не мають активних угруповань, котрі могли би вступати в хімічну взаємодію з МТСФ-олігомером в процесі його отримання. Композиції, в яких ОЛ присутні в якості розчиненої речовини, не дають можливості в повній мірі використовувати його люмінесцентні властивості.

Найбільш ефективною люмінесцентною складовою для отримання жовтих, зелених і жовтогаряче-червоних ДФП виявився фенілімід 4-амінонафталенової кислоти (ФАНК). З його використанням були розроблені денні флуоресцентні пігменти на МТСФ-основі для емалевих барв (ДФЕ), забарвлення поліетилену [6] і інших застосувань, які мають більш високі колориметричні характеристики.

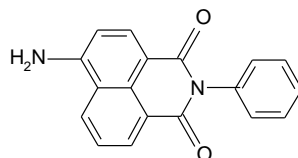


Рисунок 1 – Фенілімід 4-амінонафталенової кислоти

При цьому отримують яскраві жовто-зелені люмінесцентні композиції, які мають більшу хрупкість, що дозволяє легко вести їх подрібнення до розміру частинок необхідних при практичному використанні пігментів. В той же час стійкість до дії УФ-світла таких пігментів залишається недостатньою. Як показали дослідження Маленковської і Белоцвєтова [7], стійкість жовтих барвників, зокрема похідних аридімідів 4-амінонафталенової кислоти, мають світлостійкість 2-3 бали за 8-бальною шкалою синіх еталонів. А це, природно, в якійсь мірі обмежує області застосування жовтих пігментів, особливо в тих випадках, коли потрібні більш жорсткі умови експлуатації виробів з їх використанням.

Метою даної роботи є розробка нових пігментів на основі МТСФ-олігомера з поліпшеними колориметричними характеристиками.

В зв'язку з цим доцільно було дослідити в якості жовтих люмінесцентних складових ДФП, деякі синтезовані нами N-аміноіміди та N-гідроксіалкіліміди 4-морфолінонафталенової кислоти, маючи на увазі можливість хімічної взаємодії

їх з МТСФ-олігомером в процесі його утворення.

Хімічне зв'язування люмінофору з полімерною матрицею суттєво позначається при використанні пігментів для отримання ДФБ (при цьому підвищується стійкість пігментів до дії органічних розчинників), забарвленні полімерних матеріалів, зокрема поліетилену, поліпропілену, полівінілхлориду (в цьому випадку збільшується міграційна стійкість забарвлень).

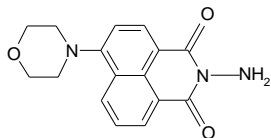


Рис. 2 – 4-морфоліно-N-амінонафталімід

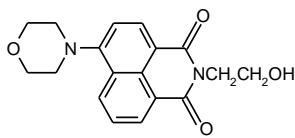


Рис. 3 – 4-морфоліно-N-(β-гідроксietил)-нафталімід

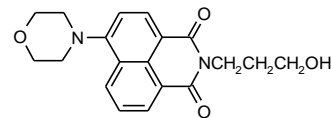


Рис. 4 – 4-морфоліно-N-(β-гідроксипропіл)-нафталімід

На підставі літературних даних випадку використання в якості люмінесцентної складової сполуки з активно. Аміногрупою [6], нами були запропоновані наступні можливі варіанти основного структурного ланцюгу МТСФ-олігомеру з запропонованими люмінофорами (рис. 5) [8].

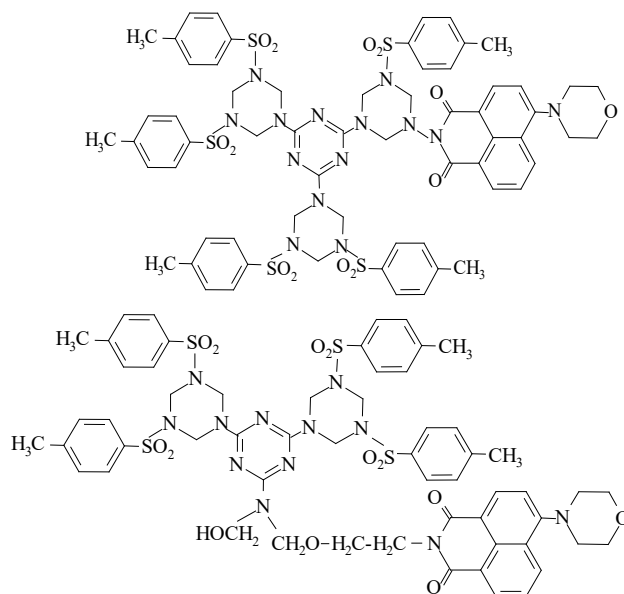


Рисунок 5 – Запропоновані варіанти структурних ланцюгів МТСФ - олігомеру при використанні ОЛ, в яких присутня аміно- або гідроксигрупа

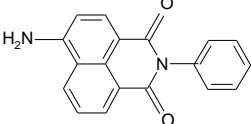
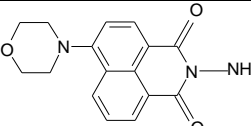
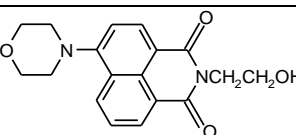
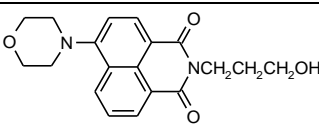
Так як макромолекули МТСФ-олігомеру мають складну будову, то в взаємодію з аміногрупою люмінофору можуть вступати активні групи різних структурних фрагментів цієї основи. Для з'ясування питання, з яким з таких фрагментів здійснюється зв'язок, були отримані в ідентичних умовах мелаїноформальдегідний (МФ) і п-толуолсульфамідформальдегідний (ТСФ) полімери, які були забарвлені запропонованими ОЛ. В той час як пігменти на основі МФ- і МТСФ-олігомерів характеризуються однаковою високою

міграційною стійкістю, з ТСФ-олігомеру люмінофори інтенсивно мігрують. Це дозволяє вважати відповідальним за взаємодію люмінофору з полімерною матрицею «меламіноформальдегідний» фрагмент МТСФ-олігомеру. При цьому найбільш вірогідна, на наш погляд, взаємодія аміногрупи люмінофору з метилольними групами меламіну. Підтвердженням даного висновку може служити той факт, що продукт взаємодії спиртових розчинів спеціально отриманих метилольних похідних меламіну з ацетоновим розчином 4-морфоліно-N-амінонафталіміду (сполука 2), має ті ж самі спектрально-люмінесцентні характеристики, що і ДФП на основі МТСФ-олігомеру, отриманого з використанням цього ж люмінофору.

Застосування цих люмінофорів при розробці ДФП дозволило нам створити пігменти і емалі на їх основі з кольоровим тоном близьким до ДФП на основі ФАНК [9-12].

В таблиці 1 наведені колориметричні характеристики ДФЕ на основі ДФП з використанням синтезованих люмінофорів в порівнянні з ФАНК.

Таблиця 1 – Колориметричні характеристики ДФЕ з використанням пігментів на основі синтезованих ОЛ

Люмінофор	В, %	Р, %	λ , нм
	113	82	564
	121	95	571
	124	97	567
	123	96	567

Як видно з таблиці 1, використання в якості люмінесцентних складових ДФП N-аміно- і N-гідроксіалкіл-4-морфолінонафталімідів призводить до значного підвищення яскравості (до 121-124 %) і чистоти кольору (до 95-97%) ДФЕ в порівнянні з ДФЕ на основі ДФП з ФАНК. При цьому відбувається зміщення кольорового тону в довгохвильову область спектру (567-571 нм). При отриманні ДФЕ використовувалися ДФП з оптимальним вмістом люмінофору в кількості 3 %, яке було визначене на підставі даних таблиці 2 на прикладі N-аміно-4-морфолінонафталіміду.

Як видно з таблиці 2, оптимальний вміст люмінесцентної складової в пігменті складає 2.5-3 %. При цих значеннях концентрації колориметричні характеристики пігментів і барв близькі один до одного. Зменшення або

збільшення концентрації люмінофору призводить до зміни кольорового тону і зниженню яскравості і чистоти кольору.

Таблиця 2 – Колориметричні характеристики ДФЕ, отриманих з використанням ДФП на основі N-аміно-4-морфолінонафталіміду в залежності від концентрації

Концентрація люмінофору	B, %	P, %	λ , нм
1.0	107	91	568
2.0	108	92	569
2.5	120	94	570
3.0	121	95	571
3.5	120	95	571
4.0	112	93	572
5.0	108	90	572

Як показали наші дослідження, зміна концентрації цих люмінофоров, при введенні їх в полімерну матрицю, оказує такий же вплив на зміну люмінесцентних і колориметричних характеристик отриманих ДФП, як при введенні будь-яких інших замісників в нафталінове ядро на фталевої кислоти.

Як можна побачити з вищевикладеного, використання аміно- і гідроксі-алкілімідів 4-морфолінонафталевої кислоти є перспективним напрямком при отриманні ДФП на МТСФ-основі з високими колориметричними властивостями і більшою стійкістю до дії УФ-опромінювання.

Література

1. Красовицкий Б. М. Органические люминофору / Красовицкий Б.М., Болотин Б.М. – М.: Химия. – 1984. – 336 с.
2. Подгорная Л.М., Левченко Н.Ф., Задорожный Б.А., Воропай Л.И. 3-Метоксибезантрон, его люминесцентные свойства и применение в дневных флуоресцентных пигментах и красках // В сб.: «Монокристаллы, сцинтилляторы и органические люминофору». – Харьков, ВНИИ монокристаллов. – 1968. – Вып. 4. – С. 171-176
3. Б.М. Красовицкий, Д.Г. Переяслова, Ю.М. Винецкая, М.В. Казанков Применение некоторых производных 1,9-антрапиридона в качестве люминесцентных составляющих дневных флуоресцентных красок // Ж. прикл. Химии. – 1969. – Т. 42. – № 4. – С. 956-958
4. Б.М. Красовицкий, Д.Г. Переяслова, Ю.М. Винецкая, Г.В. Таций Применение катионных красителей (астрозонов) для получения дневных флуоресцентных красок // Лакокрасочные материалы и их применение. – 1966. – № 6. – С. 6-8

5. Красовицкий Б.М., Шевченко Э.А., Переяслова Д.Г. Люмогены желтого и желто-зеленого свечения, производные 1,8-нафтоилен-1',2'-бензимидазола // Ж. прикл. спектроскопии. – 1969. – Т. 10. – № 6. – С. 999-1000
6. Подгорная Л.М., Переяслова Д.Г., Воропай Л.И., Красовицкий Б.М. Влияние структуры арилсульфамидной составляющей на колориметрические характеристики дневных флуоресцентных красок на основе меламинаформальдегидарилсульфамидных смол // Ж. прикл. химии. – 1969. – Т. 42. – № 12. – С. 2853-2854
7. Маленковская М. А., Белоцветов А. В. Исследование в области N-арил-замещенных производных 4-аминонафталимида. II. N-арил-4-аминонафталимида как красители. // В сб. «Физико-химические свойства органических веществ и их связь со строением и микроструктурой». – М. – 1973. – С. 139-142.
8. В.Б. Дистанов, Т.В. Фалалеева, Л.С. Мироненко Дневные флуоресцентные пигменты на основе меламина-толуолсульфамидформальдегидного олигомера для эмалевых красок // Вісник Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» – Харків.: НТУ «ХПІ». – 2016. – № 29 (1201). – С. 76-80.
9. А. с. СССР 1174448 Способ получения дневных флуоресцентных пигментов // Переяслова Д. Г., Таций Г. В., Шевченко Э. А., Дистанов В. Б., Сердечная Т. А., Опубл. 23.08.85., Бюл. № 31. – С. 4.
10. А.с. СССР 1484826 Композиция для получения флуоресцентного пигмента // Дистанов В. Б., Сальвицкая Л. Н., Чумак Т. В., Шевченко Э. А., Сердечная Т. А., Опубл. 07.08.89., Бюл. № 21. С. 3.
11. Distanov V. B., Berdanova V. F., Gurkalenko Yu. A., Prezhdo V.V. An alternative approach to the production of fluorescent colored fibres // Dyes and Pigments – 2001. – Vol. 48. – P. 159-163.
12. Distanov V., Falaleeva T., Myronenko L. Daylight pigments on the basis of melaminotoluensulfamideformaldehyde oligomer for enamel colores // Advanced polymer materials and technologies: theories and practice. – Multi-authored monograph. – 2018. – Kyiv. – P. 42-47.

ДОСЛІДЖЕННЯ СУБСТРУКТУРИ $\text{Ti}_{41,5}\text{Zr}_{41,5}\text{Ni}_{17}$ КВАЗІКРИСТАЛІВ МЕТОДОМ АПРОКСИМАЦІЇ

Конотопська Н.В., Старіков В.В.

Національний технічний Університет «ХПІ»

м. Харків, e-mail: konotopskayan@gmail.com

Квазікристали були відкриті в 1984 році Д. Шехтманом [1] методом надшвидкого загартування і представляють собою тверді речовини, будова яких є проміжною між будовою кристалів і аморфних тіл. Вони являють собою новий клас сплавів металів, що характеризуються наявністю дальнього порядку